

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-114491

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

B 25 J 18/06

識別記号

庁内整理番号

7502-3F

⑭ 公開

昭和60年(1985)6月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 産業用ロボット

⑯ 特 願 昭58-219197

⑰ 出 願 昭58(1983)11月21日

⑱ 発 明 者 宮 道 治 雄 枚方市中宮大池1丁目1番1号 久保田鉄工株式会社枚方機械製造所内

⑲ 出 願 人 久保田鉄工株式会社 大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

⑳ 代 理 人 弁理士 北 村 修

明 細 書

1 発明の名称

産業用ロボット

2 特許請求の範囲

二次元方向に屈曲自在なリンク式アーム(2)を基体(1)に取り付け、そのアーム(2)の基端側に位置する第1リンク(3)を直交二軸芯(P<sub>1</sub>)(P<sub>2</sub>)周りで揺動させるアクチュエータ(5A)(5B)を設け、前記第1リンク(3)の先端側に第2リンク(7)を、かつ、その第2リンク(7)の先端側に第8リンク(8)を、夫々直交二軸芯(P<sub>3</sub>)(P<sub>4</sub>)・(P<sub>5</sub>)(P<sub>6</sub>)周りで揺動自在に連結し、前記アーム(2)の先端に駆動回転軸(4)を設けた産業用ロボットであつて、モータ(4)に連動する第1回転軸(4a)を、その中心が前記第1リンク(3)の揺動軸芯(P<sub>1</sub>)(P<sub>2</sub>)交点を通る配置で、前記基体(1)に取り付け、前記第1及び第2リンク(3)(7)の揺動軸芯(P<sub>1</sub>)(P<sub>2</sub>)・(P<sub>3</sub>)(P<sub>4</sub>)交点間で前記第1リンク(3)に、前記第1回転軸(4a)に自在継手(4b)により連結した第2回転軸(4c)を球軸受(4d)で取付け、前記第2及び第8リンク(7)

(8)の揺動軸芯(P<sub>3</sub>)(P<sub>4</sub>)・(P<sub>5</sub>)(P<sub>6</sub>)交点間で前記第2リンク(7)に、前記第2回転軸(4c)に揺動自在な継手(4e)により連結した第8回転軸(4f)を球軸受(4g)で取付け、前記第8回転軸(4f)に自在継手(4h)で連結した前記駆動回転軸(4)又はそれへの伝動軸を、その中心が前記第8リンク(8)の揺動軸芯(P<sub>5</sub>)(P<sub>6</sub>)交点を通る配置で、前記第8リンク(8)に取り付けてある産業用ロボット。

8 発明の詳細な説明

本発明は、二次元方向に屈曲自在なリンク式アームを基体に取り付け、そのアームの基端側に位置する第1リンクを直交二軸芯周りで揺動させるアクチュエータを設け、前記第1リンクの先端側に第2リンクを、かつ、その第2リンクの先端側に第8リンクを、夫々直交二軸芯周りで揺動自在に連結し、前記アームの先端に駆動回転軸を設け、第1リンクの駆動揺動に連動して第2、及び第8リンクを同方向側揺動させ、リンク式アーム全体を弓なりに屈曲させる状態で先端の駆動回転軸を基体に対して二次元方向

(1)

(2)

いずれにも回動向き変更できるようにした産業用ロボットの改良に関する。

従来、上記産業用ロボットを構成するに、実開昭36-160790号公報に示されるように、各リンクを夫々一對の連動杆で連動連結し、駆動回転軸に対するモータをアームの先端に取付けていたのであるが、モータ装備のためにアームの先端側が重くなつてアーム揺動に大きな動力が必要となるために、リンク駆動用アクチュエータが大型化したり、アームの動作性が低下する欠点があつた。

本発明の目的は、リンク連動駆動構造に対する合理的改良により、構造を簡略にしながらアーム先端側を軽量化する点にある。

本発明による産業用ロボットの特徴構成は、モータに連動する第1回転軸を、その中心が前記第1リンクの揺動軸芯交点を通る配置で、前記基体に取り付け、前記第1及び第2リンクの揺動軸芯交点間で前記第1リンクに、前記第1回転軸に自在継手により連結した第2回転軸を球

(3)

第8回転軸(4)に対して同向き側に相対揺動し、さらに、その第2リンク(7)の第8回転軸(4)に対する相対揺動に伴ない、駆動回転軸(4)又は、それへの伝動軸が、第8回転軸(4)との間の自在継手(8)周りで同向き側に、かつ、第8リンク(8)と一体的に第2リンク(7)に対して相対揺動し、全体として、第1リンク(3)の二次元方向への選択的揺動に伴ないアーム(2)が弓なりに屈曲する状態で駆動回転軸(4)又はそれへの伝動軸が基体(1)に対して二次元方向に選択的に回動向き変更すると共に、アーム(2)の屈曲を許容する自在継手(8)並びに揺動継手(8)により連結された第1、第2、第8回転軸(4)(7)(8)を介してモータ(4)の駆動回転が駆動回転軸(4)又はそれへの伝動軸に伝達されるのである。

したがって、駆動回転軸用モータを基体側に設けることができ、アームの先端側を大巾に軽量化でき、その結果、アームの所要駆動動力を低減でき、リンク駆動用アクチュエータを極めて小型にできると共に、アームの動作性を

(6)

軸受で取付け、前記第2及び第8リンクの揺動軸芯交点間で前記第2リンクに、前記第2回転軸に揺動自在な継手により連結した第8回転軸を球軸受で取付け、前記第8回転軸に自在継手で連結した前記駆動回転軸又はそれへの伝動軸を、その中心が前記第8リンクの揺動軸芯交点を通る配置で、前記第8リンクに取り付けてあることにあり、その作用、効果は次の通りである。

つまり、第2図に示すように、アクチュエータ(5A)(5B)により第1リンク(3)を直交二軸芯( $P_1$ )( $P_2$ )周りで一方向きに揺動させるに伴ない第2回転軸(4)が、第1回転軸(4)との間の自在継手(8)周りで同向き側に、かつ、第1リンク(3)との揺動中心位置差( $l_1$ )により第1リンク(3)に対しても相対的に揺動すると共に、その第2回転軸(4)と一体揺動する第8回転軸(4)の第1リンク(3)に対する相対揺動に伴ない、球軸受(8)間の距離( $l_2$ )の変化を揺動継手(8)により許容しながら、第2リンク(7)が、第8回転軸(4)との揺動中心位置差( $l_3$ )により直交二軸芯( $P_3$ )( $P_4$ )周りで

(4)

向上できた。

ちなみに、実開昭36-160790号公報に示される従来構成のものにおいて単にモータを基体側に設けると、リンクどうしを連動連結する多数本の連動杆と、駆動回転軸をモータに連動する多数本の連結回転軸との両方が必要となつてアーム構成が極めて複雑となる問題が発生する。

本発明によれば、駆動回転軸をモータに連動するための第1ないし第8回転軸を、リンクどうしを連動する連動杆に兼用利用するものであるから、アーム構成を簡略に維持できる利点がある。

以上要するに、アクチュエータを小型化でき、かつ、アーム構成が簡単なことから製作面並びに製作コスト面において極めて有利で、しかも、動作性能に優れた産業用ロボットにできた。

次に実施例を図面に基づいて説明する。

前後揺動や縦軸芯周りで回転操作、あるいは、自走操作等が自在な適宜基体に、アーム基体(1)を上下揺動操作等自在に連結し、先端に端

(8)

装ガンやマジックハンド等適宜作業装置を取付ける二次元方向に屈曲操作自在なリンク式アーム(2)を、アーム基体(1)の先端に装備し、各種作業に用いる産業用ロボットを構成してある。

アーム(2)を構成するに、第1リンク(3)の基端を基体(1)に、環状の第1揺動部材(4)を介して直交二軸芯( $P_1$ )( $P_2$ )回りで揺動自在に連結し、基体(1)に内装の一対の複動式油圧シリンダ(5A)(5B)に各別連動した一対の押引ロッド(6A)(6B)を、それらの一体的引き駆動、一体的押し駆動、及び、背反的押し引き駆動により第1リンク(3)が第1、第2軸芯( $P_1$ )( $P_2$ )回りで二次元方向に選択的に揺動駆動されるように第1リンク(3)に連結すると共に、第1リンク(3)の先端に第2リンク(7)の基端を、かつ、その第2リンク(7)の先端に第3リンク(8)の基端を、環状の第2、第3揺動部材(10)(11)を夫々介して前記第1、第2軸芯( $P_1$ )( $P_2$ )に対応する直交二軸芯( $P_3$ )( $P_4$ )及び( $P_5$ )( $P_6$ )回りで夫々揺動自在に連結してある。

そして、基体(1)側に装備の油圧モータ(4)の駆

(7)

動を介して相対揺動自在に連結した駆動回転軸(4)の作業装置連結側軸部分(28B)を、軸受(4)を介して第3リンク(8)に支持してある。

図中(27A)(27B)は、アーム(2)の二次元方向への屈曲駆動を円滑に行なわせるために両油圧シリンダ(5A)(5B)に装備した重力補償用の付勢スプリングである。

つまり、一対の油圧シリンダ(5A)(5B)により第1リンク(3)を直交二軸芯( $P_1$ )( $P_2$ )回りで一方向きに揺動させるに伴ない第2回転軸(4)が、第1回転軸(3)との間の第1自在継手(4)回りで同向き側に、かつ、第1リンク(3)との揺動中心位置(4)により第1リンク(3)に対しても相対的に揺動すると共に、その第2回転軸(4)と一体揺動する第3回転軸(4)の第1リンク(3)に対する相対揺動に伴ない、第2、第3球軸受(4)(4)間の距離( $L_2$ )の変化を揺動継手(4)により許容しながら、第2リンク(7)が、第3回転軸(4)との揺動中心位置(4)により直交二軸芯( $P_3$ )( $P_4$ )回りで第3回転軸(4)に対して同向き側に相対揺動し、さら

(9)

動軸(4)にスプライン連結型の第1揺動継手(4)を介して相対揺動自在に連結した第1回転軸(4)を、その軸中心が第1、第2軸芯( $P_1$ )( $P_2$ )の交点を通過するように配置して、基体(1)に対して軸受(4)を介して、かつ、第1リンク(3)に対して第1、第2軸芯( $P_1$ )( $P_2$ )の交点を中心とする第1球軸受(4)を介して支持し、第1回転軸(4)に第1自在継手(4)を介して連結した第2回転軸(4)を、第1、第2軸芯( $P_1$ )( $P_2$ )の交点と第3、第4軸芯( $P_3$ )( $P_4$ )の交点との間で第2球軸受(4)を介して第1リンク(3)に支持すると共に、第2回転軸(4)に第2揺動継手(4)を介して相対揺動自在に連結した第3回転軸(4)を、第3、第4軸芯( $P_3$ )( $P_4$ )の交点と第5、第6軸芯( $P_5$ )( $P_6$ )の交点との間で第3球軸受(4)を介して第2リンク(7)に支持し、更に、その第3回転軸(4)に第2自在継手(4)を介して連結した駆動回転軸(4)の基端側軸部分(28A)を、第5、第6軸芯( $P_5$ )( $P_6$ )の交点を中心とする第4球軸受(4)を介して第2リンク(7)に支持すると共に、基端側軸部分(28A)に第3揺動継手

(8)

に、その第2リンク(7)の第3回転軸(4)に対する相対揺動に伴ない、駆動回転軸(4)が、第3回転軸(4)との間の第2自在継手(4)回りで同向き側に、かつ、第3リンク(8)と一体的に第2リンク(7)に対して相対揺動し、全体として、第1リンク(3)の二次元方向への選択的な揺動に伴ないアーム(2)が弓なりに屈曲する状態で駆動回転軸(4)が基体(1)に対して二次元方向に選択的に回動向き変更すると共に、アーム(2)の屈曲を許容する第1、第2自在継手(4)並びに揺動継手(4)により連結された第1、第2、第3回転軸(4)(4)(4)を介してモータ(4)の駆動回転軸(4)に伝達されるように構成してある。

尚、第1回転軸(4)を、その中心が第1リンク(3)の揺動軸芯( $P_1$ )( $P_2$ )の交点を通過するように、かつ、駆動回転軸(4)を、その中心が第3リンク(8)の揺動軸芯( $P_5$ )( $P_6$ )を通過するように配置しさえすれば、第1、及び第4球軸受(4)(4)は夫々省略が可能であり、又、第1揺動軸受(4)、及び、第3揺動軸受(4)を省略して、モータ駆動軸(4)と

00

第1回転軸14とを、及び、駆動回転軸15の基端側軸部分(28A)と作製装置連結側軸部分(28B)とを、夫々一体軸化しても良い。

又、第1、第2、第8リンク(3)(7)(8)の具体的な形状、並びに、夫々直交二軸回転りでの揺動が自在となるような連結構造は種々の改良が可能である。

第1リンク(3)を揺動駆動するアクチュエータ(5A)(5B)は油圧シリンダに代えて油圧モータ等種々のものを適用でき、又、それらアクチュエータ(5A)(5B)と第1リンク(3)との運動構造も各種構成変更が可能である。

更に、前記駆動回転軸を中間伝動軸とする  
状態で、第8リンク(8)よりも先端側にさらに同  
構成のリンクを継足し、かつ、前記中間伝動軸  
の先端側にさらに回転軸を同構成で連結して、  
アーム(2)を更に多段の関節構造にしても良い。

本発明によるロボットは、各種産業分野の種々の作業に使用できる。

#### 4 図面の簡単を説明

図面は本発明に係る産業用ロボットの実施例を示し、第1図は概略斜視図、第2図は屈曲状態の縦断面図、第3図は横断面図、第4図、及び第5図は、夫々第1リンクの揺動状態を示す図である。

(1) ... .. 基体、                  (2) ... ..  $\gamma$ - $\mu$ 、

(a) ... 第 1 リンク、

(5A)(5B) ... アクチュエータ、

(7) ... 第 2 リンク、 (8) ... 第 8 リンク、

09 ... 第 1 回 板軸、 06 22 ... 自在燃手、

07) ... 第 2 回板軸、 08) 2) ... 球軸受、

04 ... 摺動磁手、 20 ... 第 8 回 軋軸、

23 ... 駆動回転軸、 (M) ... モータ、

$P_1 \sim 6 \dots \dots$  揺動軸芯。

代理人 弁理士 北 村 修



